

Список участников команды школьного лесничества «ЭКОС»

1. Гаязов Дамир Динисович, 9Б класс, день рождения 30.12. 2008г
СНИЛС 153-232-307 20
2. Сафин Ильгиз Ильшатович, 8Б класс, день рождения 09.08.2011г
СНИЛС 167-205-539 67
3. Седельников Иван Русланович, 8Б класс, день рождения 15.11.2010г.
СНИЛС 164-065-752 67

Аннотация к исследовательской работе

«Влияние рубок ухода в молодняках (прочисток) на лесоводственно-таксационные показатели сосны обыкновенной в условиях Ун-Юганского участкового лесничества»

Работа выполнена обучающимися школьного лесничества «ЭКОС» в августе – сентябре 2024 г. под руководством руководителей Маслова И.А., старшего отдела – участкового лесничего Ун-Юганского участкового лесничества, Шитовой И. В., учителя МБОУ «Уньюганская СОШ №1»

Представляют работу: Гаязов Дамир, обучающийся 9Б класса, Сафин Ильгиз и Седельников Иван, обучающиеся 8Б класс

Консультант: Белов Леонид Александрович, доцент ФГБОУ ВО "УГЛТУ"

Актуальность. Лес в естественных условиях растет очень медленно. Деревья по мере роста постоянно конкурируют между собой за свет, питательные вещества почвы, пространство. Для того чтобы ускорить процесс выращивания леса, человек должен регулярно проводить рубки ухода, которые будут повышать продуктивность лесов, улучшать их породный состав и санитарное состояние, усиливать экологические функции. Поэтому данная работа будет актуальна всегда.

Объект исследования. Сосновые насаждения.

Предмет исследования. Деревья сосны обыкновенной

Цель. Оценка влияния рубок ухода в молодняках (прочисток) на лесоводственно-таксационные показатели сосны обыкновенной в условиях Ун-Юганского участкового лесничества

Для реализации данного исследования были поставлены следующие **задачи:**

1. Изучить литературные источники по теме исследования.
2. Заложить две пробные площади для сбора данных и материалов для проведения исследования: в насаждении, где были рубки ухода в 2020 году, в насаждении рядом без рубок ухода;
3. Провести сплошной перебор деревьев на пробных площадях (измерить высоту и диаметр);
4. Провести камеральную обработку результатов
5. Сделать выводы

Гипотеза. Мы предполагаем, что в насаждении после рубок ухода (прочистки) прирост деревьев целевой породы (сосна обыкновенная) будет значительно выше, чем в насаждении без рубок ухода.

Практическая значимость исследования.

Мы получили возможность научно доказать необходимость рубок ухода

Этапы работы:

1. Изучение литературных источников по теме
2. Выбор методик исследования
3. Проведение исследования: выбор объекта исследования, описание участков, таксация насаждений на ПП-1 и КПП-1
4. Камеральная обработка полученных результатов
5. Выводы, определение перспектив

Выводы.

1. Благодаря изменению структуры древостоя, произошёл сдвиг качественных и количественных показателей: стало меньше тонких деревьев, увеличилась доля крупных по диаметру.
2. Количество деревьев 1 га по площади распределилось более равномерно.
3. Вследствие уменьшения количества нежелательных деревьев (берёза, осина) и удаления тонких деревьев целевых пород (сосна обыкновенная, ель сибирская) изменилась площадь питания, освещение, густота, запас.
4. Увеличились таксационные показатели древостоя: средний диаметр, средняя высота.

На данных участках мы планируем в 2025 году оценить эффективность проведённых мероприятий оценив прирост целевой породы за последние 5 лет.

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Уньюганская средняя общеобразовательная школа №1»
Ханты – Мансийский автономный округ – Югра
Школьное лесничество «ЭКОС»

**Влияние рубок ухода в молодняках (прочисток)
на лесоводственно-таксационные показатели сосны обыкновенной
в условиях Ун-Юганского участкового лесничества**

Авторы:

Гаязов Дамир Динисович, 9Б класс

Сафин Ильгиз Ильшатович, 8Б класс

Седельников Иван Русланович, 8Б класс

Руководители: Маслов Иван Александрович,

старший отдела – участковый лесничий

Ун-Юганского участкового лесничества,

Шитова Ирина Владиславовна,

учитель начальных классов МБОУ

«Уньюганская СОШ №1»

Консультант: Белов Леонид Александрович,

доцент ФГБОУ ВО "УГЛТУ"

2024г.

Оглавление

| | |
|--|----|
| Введение..... | 2 |
| I. Основная часть..... | 3 |
| Глава 1. Состояние изучаемого вопроса..... | 3 |
| 1.Понятие о рубках ухода..... | 3 |
| 2.Характеристика района исследования..... | 3 |
| Глава 2. Проведение исследования..... | 4 |
| 1. Выбор объекта исследования..... | 4 |
| 2.Описание участков..... | 5 |
| 3.Таксация насаждений на ПП-1 и КПП-1..... | 6 |
| Глава 3. Камеральная обработка полученных результатов..... | 6 |
| II. Выводы..... | 9 |
| III. Заключение..... | 9 |
| Список литературных источников..... | 9 |
| Приложение..... | 10 |

Введение

Постановка проблемы

В августе недалеко от нашего кедрового сада начались рубки ухода в молодняках (прочистки) с целью регулирования густоты и породного состава насаждения. Население возмущается и обращается к нам с просьбой объяснить, зачем это делают. Нам необходимо доказать, что данные мероприятия необходимы лесу для того, чтобы главные лесные породы получили возможность выйти в первый ярус гораздо быстрее, чем в естественных условиях

Актуальность.

Лес в естественных условиях растет очень медленно. Деревья по мере роста постоянно конкурируют между собой за свет, питательные вещества почвы, пространство. Для того чтобы ускорить процесс выращивания леса, человек должен регулярно проводить рубки ухода, которые будут повышать продуктивность лесов, улучшать их породный состав и санитарное состояние, усиливать экологические функции. Поэтому данная работа будет актуальна всегда.

Объект исследования. Сосновые насаждения.

Предмет исследования. Деревья сосны обыкновенной

Цель. Оценка влияния рубок ухода в молодняках (прочисток) на лесоводственно-таксационные показатели сосны обыкновенной в условиях Ун-Юганского участкового лесничества

Для реализации данного исследования были поставлены следующие **задачи:**

1. Изучить литературные источники по теме исследования.
2. Заложить две пробные площади для сбора данных и материалов для проведения исследования: в насаждении, где были рубки ухода в 2020 году, в насаждении рядом без рубок ухода;
3. Провести сплошной переучёт деревьев на пробных площадях (измерить высоту и диаметр);
4. Провести камеральную обработку результатов
5. Сделать выводы

Гипотеза. Мы предполагаем, что в насаждении после рубок ухода (прочистки) прирост деревьев целевой породы (сосна обыкновенная) будет значительно выше, чем в насаждении без рубок ухода.

Методы исследования.

Теоретические методы – анализ и синтез

Практические методы. Перечислительный метод базируется на данных сплошного переучёта деревьев на всей площади или ее части, проведенного по породам, ступеням толщины, и данных замеров высоты отдельных деревьев. [1, с.2]

Методики проведенного исследования более подробно раскрыты далее в работе

Новизна исследования: оценка влияния рубок ухода (прочисток) в молодняках в Ун-Юганском участковом лесничестве ранее не проводилась.

Практическая значимость исследования.

Мы получили возможность научно доказать необходимость рубок ухода

Материально – техническое обеспечение

Мерная вилка – 4 шт., мерная лента – 2 шт., высотомер – 2 шт., возрастной бурав – 1 шт., планшет – 2 шт., карандаш простой – 2 шт., фотоаппарат или смартфон, ноутбук – 1 шт. Все инструменты, технические средства есть в наличии в школьном лесничестве.

I. Основная часть

Глава 1. Состояние изучаемого вопроса

1. Понятие о рубках ухода

Рубки ухода за лесом – это форма ухода за лесом путём удаления из насаждения нежелательных деревьев (не отвечающих хозяйственным целям и отрицательно влияющих на рост и состояние лучших и вспомогательных деревьев) и создания благоприятных условий для роста лучших деревьев главных пород, направленная на формирование высокопродуктивных качественных насаждений и своевременное использование древесины.

Рубки ухода повышают полезные функции леса, дают возможность систематически получать дополнительное количество древесины. В процессе роста леса много деревьев отмирает, и задача рубок ухода – не дать им пропасть и в то же время создать лучшие условия для формирования остающихся.

Рубки прочистки, направленные на регулирование густоты древостоя и улучшение условий роста деревьев главной породы, а также на продолжение формирования породного и качественного состава молодняков. [4, с.317]

2. Характеристика района исследования

Согласно Лесохозяйственному регламенту Октябрьского лесничества, леса Лесничества отнесены к Западно-Сибирскому северо-таежному равнинному лесному району таежной лесорастительной зоны.

Климат типично континентальный, формирующийся под воздействием холодных арктических масс воздуха. Безморозный период в среднем составляет 65-70 дней. Среднегодовая температура – минус 2,8°С.

Среднегодовое количество осадков 467 мм, 60-70% осадков выпадает в безморозный период. Продолжительность вегетационного периода составляет в среднем 126 дней.

Территория Лесничества представляет собой плоскую заболоченную низменность с многочисленными озёрами и частично повышенную менее заболоченную равнину. Почвообразующие породы представлены водно-ледниковыми, озёрными, аллювиально-речными отложениями преимущественно песчаного, супесчаного и глинистого механического состава.

Исследование проводилось в лесах, прилегающих к п. Уньюган Октябрьского района ХМАО – Югры в августе – сентябре 2024г.

Глава 2. Проведение исследования

1. Выбор объекта исследования

Для проведения исследовательской работы мы выбрали участок, расположенный неподалеку от школы №1 п. Уньюган в выделе 9 квартала 145 Ун-Юганского урочища Ун-Юганского участкового лесничества Октябрьского лесничества ХМАО – Югры.

Участок расположен неподалеку от школы №1 п. Уньюган в выделе 9 квартала 145 Ун-Юганского урочища Ун-Юганского участкового лесничества Октябрьского лесничества Ханты-Мансийского автономного округа – Югры.

Для оценки были заложены две пробные площади размером 50 м на 50 м площадью 0,25 га. Происхождение элемента леса естественное.

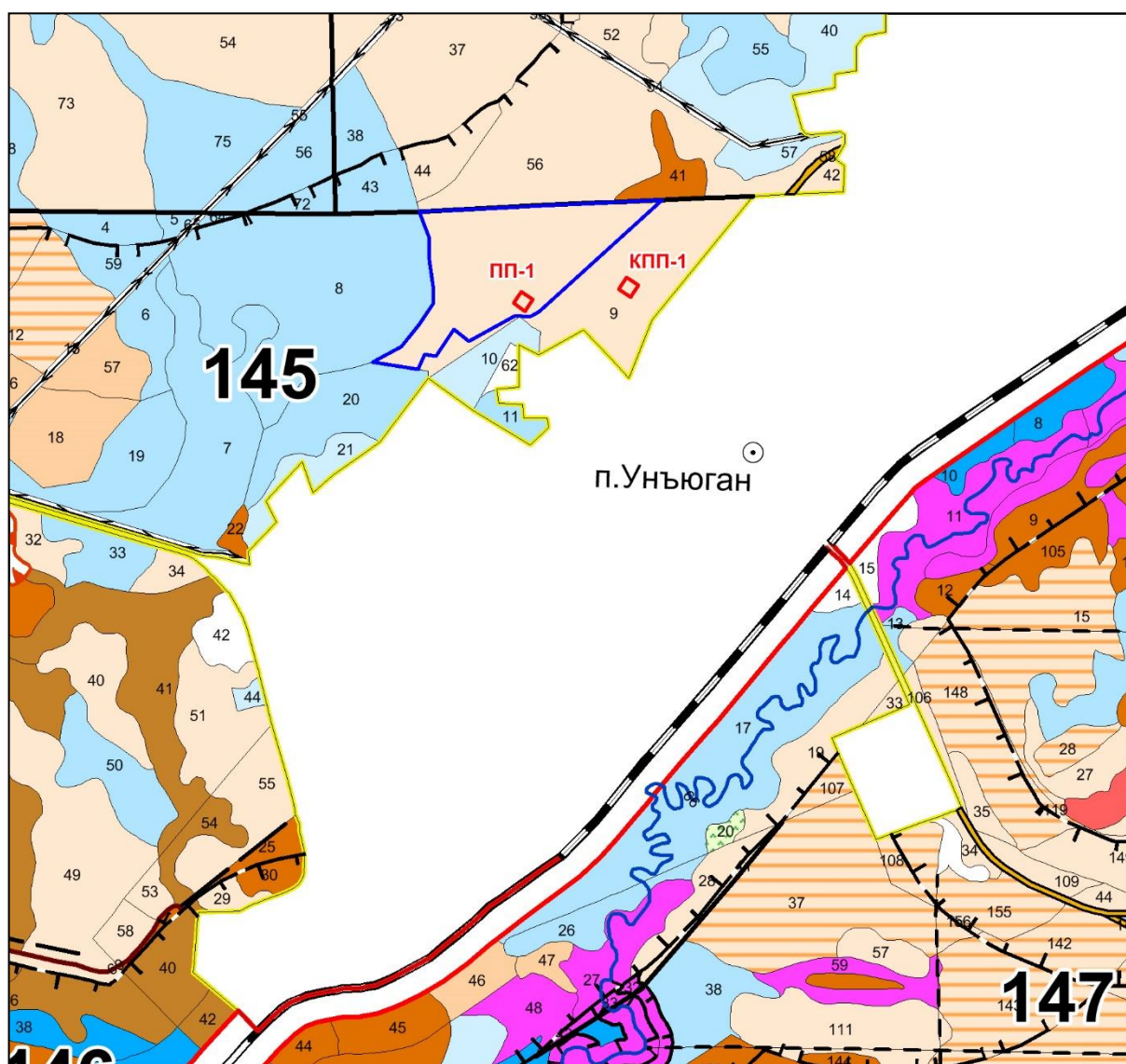


Рисунок 1

Схема расположения участка исследования
Масштаб 1 : 25 000

2. Описание участков

Пробная площадь №1 (далее – ПП-1) представляет из себя участок леса, на котором проведены рубки прочистки в 2020 году

Координаты центра ПП-1: 64° 56' 7.962" в.д., 61° 57' 25.4088" с.ш.

Древостой: Осина (тополь дрожащий) (*Populus tremula*), Берёза пушистая (*Bétula pubéscens*), Лиственница сибирская (*Lárix sibírica*), Сосна обыкновенная (*Pinus sylvéstris*), Сосна сибирская (*Pinus sibírica*), Ель сибирская (*Pícea obovata*).

Подрост: Сосна сибирская (*Pinus sibírica*), Берёза пушистая (*Bétula pubéscens*), Ель сибирская (*Pícea obovata*), Сосна обыкновенная (*Pinus sylvéstris*)

Подлесок: Рябина обыкновенная (*Sorbus aucuparia*), Ива козья (*Salix caprea*), Шиповник (*rosa*)

Живой напочвенный покров:

Багульник болотный

Брусника обыкновенная

Голубика обыкновенная

Дифазиаструм сплюснутый

Кладония оленья

Кошачья лапка двудомная

Линнея северная

Плаун годичный

Плевроциум Шребера

Птилиум гребнистый

Хвощ лесной

Черника обыкновенная

Тип леса: сосняк зеленомошно-ягодниковый

Контрольная пробная площадь №1 (далее – КПП-1) представляет из себя участок леса, на котором никакие рубки ухода ранее не проводились.

Координаты центра КПП-1: 64° 56' 33.6984" в.д., 61° 57' 27.0324" с.ш.

Древостой: Осина (тополь дрожащий) (*Populus tremula*), Берёза пушистая (*Bétula pubéscens*), Лиственница сибирская (*Lárix sibírica*), Сосна обыкновенная (*Pinus sylvéstris*), Сосна сибирская (*Pinus sibírica*), Ель сибирская (*Pícea obovata*).

Подрост: Сосна сибирская (*Pinus sibírica*), Берёза пушистая (*Bétula pubéscens*), Ель сибирская (*Pícea obovata*), Лиственница сибирская (*Lárix sibírica*)

Подлесок: Рябина обыкновенная (*Sorbus aucuparia*), Ива козья (*Salix caprea*), Шиповник (*rosa*)

Живой напочвенный покров:

Багульник болотный

Брусника обыкновенная

Водяника чёрная

Голубика обыкновенная

Дифазиаструм сплюснутый

Кладония оленья

Линнея северная

Плаун годичный

Плевроциум Шребера

Птилиум гребнистый

Хвощ лесной

Черника обыкновенная

Тип леса: сосняк зеленомошно-ягодниковый

3. Таксация насаждений на ПП-1 и КПП-1 [2, с.38]

Сплошной переçёт деревьев производили, начиная от 8 см, по ступеням толщины 2 см, по каждой древесной породе.

У каждого дерева диаметр измеряли на высоте 1,3 м от корневой шейки с округлением до 1 см. Направление измерений диаметров относительно сторон света и направления склона было выбрано случайным способом. Результаты переçёта были занесены в ведомость переçёта деревьев методом конвертов (Приложение 1).

С помощью возрастного бурава определили возраст у 10 деревьев сосны обыкновенной – по 5 деревьев на каждой пробной площади.

По полученному керну от 10 деревьев измерили прирост за последние 4 года.

В пределах пробной площади измерили высоты растущих деревьев с помощью высотомера. Преобладающей породой в данных насаждениях является сосна обыкновенная. Для повышения точности определения средней высоты деревьев преобладающей породы измерили высоты у 15 деревьев, отобранных пропорционально числу деревьев в ступенях толщины.

Деревья для измерения высот подбирали равномерно на пробной площади. Результаты измерений занесли в ведомость переçёта (Приложение 2).

Составили график высот, где по горизонтальной оси отложили диаметры, а по вертикальной – высоты измеренных деревьев (Приложение 3).

Глава 3. Камеральная обработка полученных результатов

После натурных измерений была проведена камеральная обработка полученных данных.

Определение среднего возраста

При перечислительной таксации способ определения среднего возраста зависит от амплитуды колебания возраста отдельных деревьев: если она меньше половины класса возраста, то средний возраст определяется как среднеарифметический:

$$A_{cp} = \sum a_i / \sum n_i,$$

где A_{cp} – средний возраст древостоя, $\sum a_i$ – сумма возрастов обмеренных деревьев, $\sum n$ – число отобранных для обмера отдельных деревьев.

Так как наши пробные площади находятся в одном таксационном выделе, то возраст насаждения мы измеряли по деревьям, входящим в обе пробные площади.

| Номер п/п | Возраст, лет |
|------------|--------------|
| 1 | 36 |
| 2 | 40 |
| 3 | 41 |
| 4 | 41 |
| 5 | 39 |
| 6 | 38 |
| 7 | 38 |
| 8 | 36 |
| 9 | 42 |
| 10 | 41 |
| Аср | 39,2 |

Табл. 1

Вывод. Возраст насаждения на всех участках одинаковый

Определение прироста по диаметру

Результаты измерения прироста у сосны обыкновенной за последние 4 года, прошедшие после проведения рубок ухода:

| Номер п/п | Прирост на КПП-1, мм | Прирост на ПП-1, мм |
|--------------|----------------------|---------------------|
| 1 | 4 | 9 |
| 2 | 4 | 6 |
| 3 | 5 | 4 |
| 4 | 6 | 8 |
| 5 | 5 | 9 |
| сред. | 4,8 | 7,2 |

Табл. 2

Вывод. За последние 4 года прирост у сосны обыкновенной выше на пробной площади, где рубки прочистки проводились в 2020 году

Определение среднеквадратического диаметра

Среднеквадратический (таксационный) диаметр определяется через среднюю площадь сечения путем деления суммы площадей сечений деревьев всех ступеней толщины на общее число деревьев.

$$g_{cp} = \sum G/N = \pi D_{cp}^2/4$$

$$D_{cp} = 2 * \sqrt{g_{cp}/\pi}$$

где G - площадь поперечного сечения, м², S - площадь, га, g_{cp} - средняя площадь поперечного сечения, N - общее количество деревьев

Из всех способов определения среднего диаметра этот способ является наиболее точным, так как дерево, имеющее среднеквадратический диаметр, будет близким к среднему и по другим таксационным показателям — высоте и объему.

| ПП-1 | | КПП-1 | |
|-------------|---------------------|-------------|---------------------|
| Порода | Средний диаметр, см | Порода | Средний диаметр, см |
| Сосна | 17,0 | Сосна | 15,5 |
| Ель | 11,5 | Ель | 8,0 |
| Лиственница | 14,0 | Лиственница | 14,0 |
| Кедр | 10,0 | Кедр | 10,0 |
| Береза | 12,0 | Береза | 13,0 |
| Осина | 12,0 | Осина | 13,0 |

Табл. 3

Определение средней таксационной высоты

Средняя таксационная высота определяется разными способами, основной из них - графический.

Большое практическое значение имеет верхняя высота, которая устанавливается для категории самых крупных стволов, которые были таковыми и в прошлом. Дело в том, что при рубках ухода изменяется средний диаметр, а следовательно, и средняя высота, что может привести и к изменению класса бонитета, который устанавливается по средней высоте и среднему возрасту. Такое положение противоречит самому понятию «бонитет», который указывает на почвенное плодородие, и оно, естественно, не меняется после рубок ухода. Поэтому в силу этих обстоятельств целесообразно класс бонитета устанавливать не по средней, а верхней высоте, разработав соответствующие нормативы [3]

Вывод. Средняя высота деревьев сосны обыкновенной составила:

ПП-1: 16,5 м. КПП-1: 15,5 м.

Определение полноты насаждения

Зная среднюю высоту и возраст насаждения, можно узнать и другие данные, используя таблицы хода роста Тюрина.

Исследуемое насаждение имеет 2 класс бонитета.

Сумма площадей сечений (абсолютная полнота) – общая сумма площадей сечений всех деревьев древостоя элемента леса на 1 га.

$$G_{\text{га}} = G/S$$

ПП-1: 5,05 м², следовательно, на участке, где проведены рубки ухода абсолютная полнота составляет 20,19 м²/га;

КПП-1: 5,95 м², следовательно, на участке, где рубки ухода не проводились абсолютная полнота составляет 23,79 м²/га.

Вывод. Нормальные сосновые насаждения при полноте 1 имеют абсолютную полноту 30,2 м²/га, следовательно относительная полнота составляет:

ПП-1: 0,7. КПП-1: 0,8

Определение состава насаждения. Состав - показатель, характеризующий долю участия той или иной породы в общем запасе древостоя, принимаемого

за 10 единиц. Он обозначается условной формулой с указанием одной или двух начальных букв названия породы.

Состав древостоя можно рассчитать через сумму площадей сечений.

ПП-1: 6С2Ос2Б+Е+Л+К

КПП-1: 5С3Ос2Б+К+Л+Е

II. Выводы

1. Благодаря изменению структуры древостоя, произошёл сдвиг качественных и количественных показателей: стало меньше тонких деревьев, увеличилась доля крупных по диаметру.
2. Количество деревьев 1 га по площади распределилось более равномерно.
3. Вследствие уменьшения количества нежелательных деревьев (берёза, осина) и удаления тонких деревьев целевых пород (сосна обыкновенная, ель сибирская) изменилась площадь питания, освещение, густота, запас.
4. Увеличились таксационные показатели древостоя: средний диаметр, средняя высота.
5. Средний диаметр увеличился за счёт того, что при рубках ухода были убраны более тонкие деревья, а также вследствие естественного прироста.
6. Средняя высота увеличилась за счёт того, что во время рубок ухода убрали более низкие деревья, деревья стали получать больше питательных веществ и освещения, меньше конкурировать друг с другом, а также вследствие естественного прироста

Все поставленные задачи мы выполнили.

Наша гипотеза о том, что в насаждении после рубок ухода (прочистки) прирост деревьев целевой породы (сосна обыкновенная) будет значительно выше, чем в насаждении без рубок ухода подтвердилась.

Теперь у нас есть научно доказанная возможность объяснить населению необходимость рубок ухода.

III. Заключение

Данную работу мы делали всей командой.

После завершения камеральной обработки и формулирования выводов, мы выступили на родительском собрании, ознакомили с результатами исследования. Также разместили информацию в мессенджере Telegram в группе «Уньюган».

На данных участках мы планируем в 2025 году оценить эффективность проведённых мероприятий оценив прирост целевой породы за последние 5 лет.

Список информационных источников

1. Методы таксации насаждений. Таксационные показатели и общая характеристика насаждений [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://studylib.ru/doc/2613723/> - Загл. с экрана
2. Сальникова, И. С. С16 Таксация леса: учебное пособие к курсовой работе / И. С. Сальникова, Г. В. Анчугова, З. Я. Нагбмов. – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2017. – 71 с. – 9,47 МБ. ISBN 978-5-94984-615-5. Эл. архив УГЛТУ - Режим доступа: [uch3.pdf \(usfeu.ru\)](http://uch3.pdf(usfeu.ru))

3. Свалов, Н. Н. Моделирование производительности древостоев и теория лесопользования [Текст]. - Москва: Лесная пром-сть, 1979. - 216 с.: граф.; 22 см.
4. Хромова, Т. М. Основы лесоведения: Учебное пособие / Сост. Т. М. Хромова. – СПб.: Издательство «Лань», 2019. – 352 с.: - (Учебники для вузов. Специальная литература). ISBN 978-5-8114-3535-7

Приложения к исследовательской работе

Приложение 1

Сплошной пересчёт деревьев на пробных площадях

Пробная площадь

| | Берёза | Осина | Кедр | Лиственница | Сосна | Ель |
|----|---------|-------|------|-------------|-------|-----|
| 8 | ☒ ☒ : | ☒ ☐ | | | ☒ ☐ | · · |
| 10 | ☒ ☐ | ☒ ☒ : | · | | ☒ · | · · |
| 12 | ☒ | ☒ ☒ | | · | ☒ · · | |
| 14 | ☐ | · ☐ | | | ☒ · | · |
| 16 | ☐ | ☒ : · | | · | ☒ · ☐ | |
| 18 | · · | ☐ | | | ☒ · ☐ | · |
| 20 | · · | | | | ☒ : | |
| 22 | | | | | ☒ : | |
| 24 | | | | | ☒ | |
| 26 | | | | | ☐ | |
| 28 | | | | | · · | |
| 30 | | | | | · · | |
| 32 | | | | | | |

Рис.1

Контрольная пробная площадь

| | Берёза | Осина | Кедр | Лиственница | Сосна | Ель |
|----|--------|-----------|------|-------------|-------------|-----|
| 8 | ☒ ☒ □ | ☒ ☒ : | ☒ | • | ☒ ☒ ☒ : . : | |
| 10 | ☒ □ | ☒ ☒ ' ' • | • | • | ☒ ☒ | |
| 12 | ☐ | ☒ ☒ : . • | • • | | ☒ ☒ : | |
| 14 | ☒ | ☒ ' ' • | | • | ☒ :] | |
| 16 | ☒ : . | ☒ : • | • | | ☒ | |
| 18 | • • | ☐ | | | ☒ ☐ | |
| 20 | • | • • | | • | ☒ :] | |
| 22 | | • • | | | ☒ ☒ ☒ | |
| 24 | • | | | | | |
| 26 | | • • | | | | |
| 28 | | • | | | | |
| 30 | | | | | | |

Рис. 2

Результаты сплошного перечёта деревьев по ступеням толщины. КПП-1

| Ступени толщин ы, см | Площадь сечения 1 ствола, м2 | Сосна | | Ель | | Лиственница | | Береза | | Осина | | Кедр | |
|----------------------------|--|------------------------------------|---|------------------------------------|---|------------------------------------|---|------------------------------------|---|------------------------------------|---|------------------------------------|---|
| | | Количество о деревьев, шт | Сумма площаде й сечений, м2 | Количество о деревьев, шт | Сумма площаде й сечений, м2 | Количество о деревьев, шт | Сумма площаде й сечений, м2 | Количество о деревьев, шт | Сумма площаде й сечений, м2 | Количество о деревьев, шт | Сумма площаде й сечений, м2 | Количество о деревьев, шт | Сумма площаде й сечений, м2 |
| 8 | 0,00503 | 33 | 0,16599 | 2 | 0,01006 | 1 | 0,00503 | 28 | 0,14084 | 22 | 0,11066 | 10 | 0,0503 |
| 10 | 0,00785 | 19 | 0,14915 | | 0 | 1 | 0,00785 | 18 | 0,1413 | 22 | 0,1727 | 1 | 0,00785 |
| 12 | 0,01131 | 22 | 0,24882 | | 0 | | 0 | 7 | 0,07917 | 23 | 0,26013 | 4 | 0,04524 |
| 14 | 0,01539 | 16 | 0,24624 | | 0 | 1 | 0,01539 | 10 | 0,1539 | 12 | 0,18468 | | 0 |
| 16 | 0,02011 | 10 | 0,2011 | | 0 | | 0 | 13 | 0,26143 | 13 | 0,26143 | 1 | 0,02011 |
| 18 | 0,02545 | 18 | 0,4581 | | 0 | | 0 | 5 | 0,12725 | 8 | 0,2036 | | 0 |
| 20 | 0,03142 | 15 | 0,4713 | | 0 | 1 | 0,03142 | 6 | 0,18852 | 2 | 0,06284 | | 0 |
| 22 | 0,03801 | 30 | 1,1403 | | 0 | | 0 | | 0 | 2 | 0,07602 | | 0 |
| 24 | 0,04524 | | 0 | | 0 | | 0 | 2 | 0,09048 | | 0 | | 0 |
| 26 | 0,05309 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | 3 | 0,15927 | | 0 |
| 28 | 0,06158 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | 1 | 0,06158 | | 0 |
| 30 | 0,07069 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 |
| 32 | 0,08042 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 |
| 34 | 0,09079 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 |
| 36 | 0,10179 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 |
| | Σ | 163 | 3,081 | 2 | 0,01006 | 4 | 0,05969 | 89 | 1,18289 | 108 | 1,49133 | 16 | 0,1235 |
| | гср. | 0,018902 | | 0,00503 | | 0,014923 | | 0,013291 | | 0,013809 | | 0,007719 | |
| | Дср. | 15,5134 | | 8,002746 | | 13,78402 | | 13,00865 | | 13,25959 | | 9,913535 | |

Табл. 4

Результаты сплошного перечёта деревьев по ступеням толщины. ПП-1

| Ступени толщин ы, см | Площадь сечения 1 ствола, м2 | Сосна | | Ель | | Лиственница | | Береза | | Осина | | Кедр | |
|----------------------------|--|-------------------------------|---|-------------------------------|---|-------------------------------|---|-------------------------------|---|-------------------------------|---|-------------------------------|---|
| | | Количество деревьев, шт | Сумма площаде й сечений, м2 | Количество деревьев, шт | Сумма площаде й сечений, м2 | Количество деревьев, шт | Сумма площаде й сечений, м2 | Количество деревьев, шт | Сумма площаде й сечений, м2 | Количество деревьев, шт | Сумма площаде й сечений, м2 | Количество деревьев, шт | Сумма площаде й сечений, м2 |
| 8 | 0,00503 | 18 | 0,09054 | 4 | 0,02012 | | 0 | 25 | 0,12575 | 18 | 0,09054 | | 0 |
| 10 | 0,00785 | 11 | 0,08635 | 2 | 0,0157 | | 0 | 17 | 0,13345 | 22 | 0,1727 | 1 | 0,00785 |
| 12 | 0,01131 | 13 | 0,14703 | | 0 | 1 | 0,01131 | 9 | 0,10179 | 20 | 0,2262 | | 0 |
| 14 | 0,01539 | 11 | 0,16929 | 1 | 0,01539 | | 0 | 8 | 0,12312 | 6 | 0,09234 | | 0 |
| 16 | 0,02011 | 16 | 0,32176 | | 0 | 1 | 0,02011 | 8 | 0,16088 | 14 | 0,28154 | | 0 |
| 18 | 0,02545 | 16 | 0,4072 | | 0 | | 0 | 4 | 0,1018 | 7 | 0,17815 | | 0 |
| 20 | 0,03142 | 15 | 0,4713 | 1 | 0,03142 | | 0 | 3 | 0,09426 | | 0 | | 0 |
| 22 | 0,03801 | 15 | 0,57015 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 |
| 24 | 0,04524 | 9 | 0,40716 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 |
| 26 | 0,05309 | 7 | 0,37163 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 |
| 28 | 0,06158 | 2 | 0,12316 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 |
| 30 | 0,07069 | 4 | 0,28276 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 |
| 32 | 0,08042 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 |
| 34 | 0,09079 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 |
| 36 | 0,10179 | 1 | 0,10179 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 |
| | Σ | 131 | 3,04241 | 8 | 0,08263 | 2 | 0,03142 | 74 | 0,84105 | 87 | 1,04147 | 1 | 0,00785 |
| | ср. | 0,023225 | | 0,010329 | | 0,01571 | | 0,011366 | | 0,011971 | | 0,00785 | |
| | Дср. | 17,19603 | | 11,46777 | | 14,14305 | | 12,02957 | | 12,34579 | | 9,997465 | |

Табл. 5

Приложение 3
Графики высот сосны обыкновенной

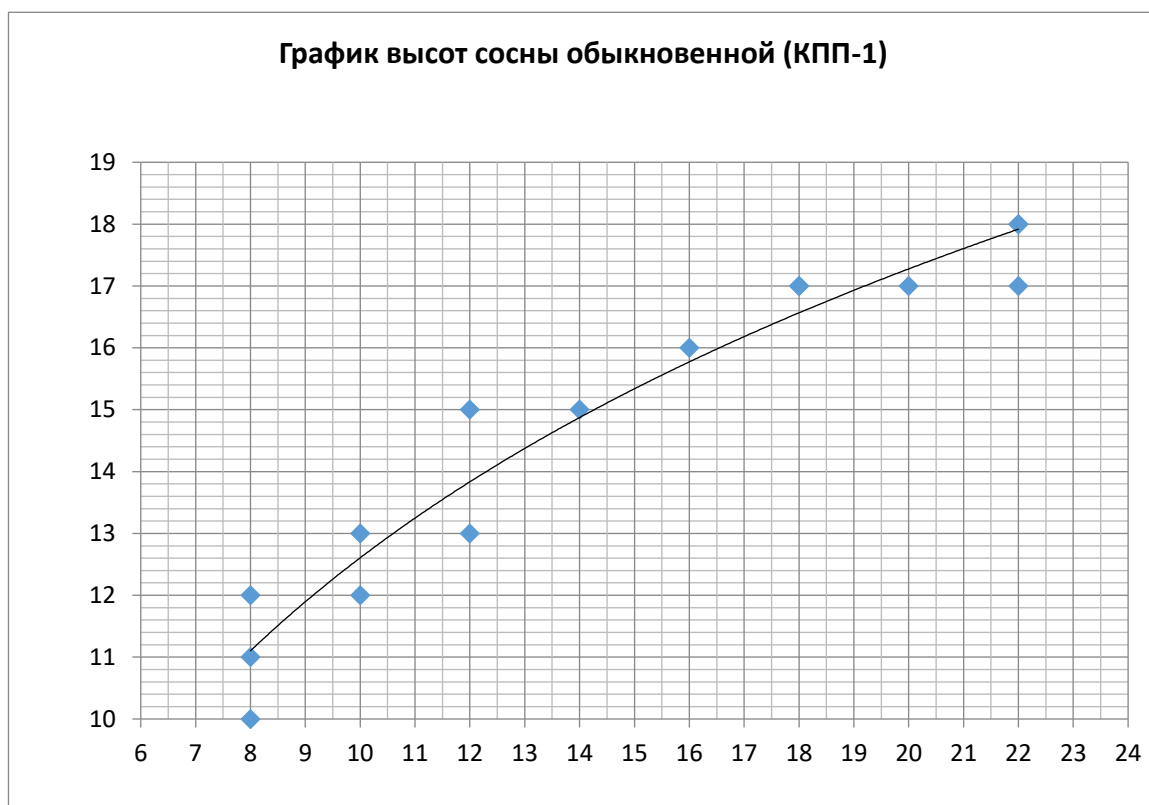


Рис. 3

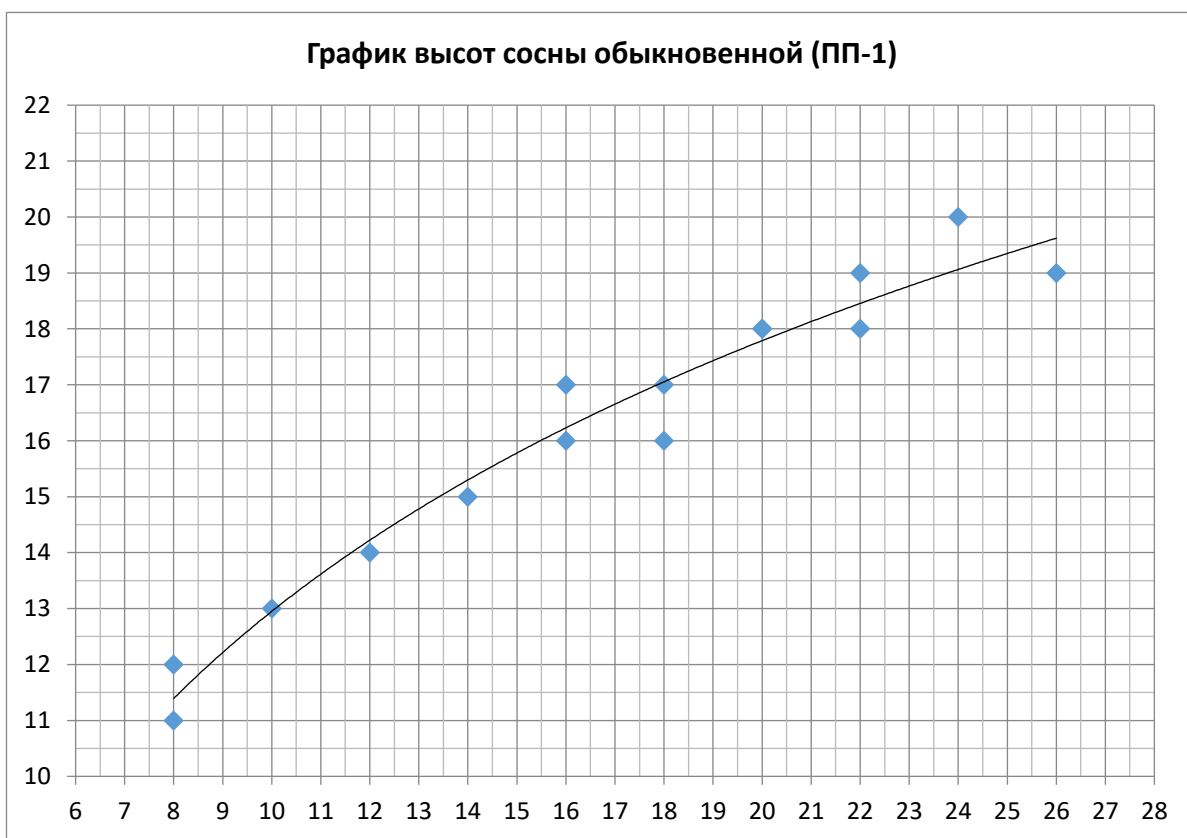


Рис.4